

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 470 420 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91112210.9

51 Int. Cl.⁵: G01B 11/00, G01D 5/34

22 Anmeldetag: 20.07.91

30 Priorität: 09.08.90 DE 9011628 U
06.04.91 DE 9104157 U

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.92 Patentblatt 92/07

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: hohner ELEKTROTECHNIK KG
Föhrenstrasse 31-33
W-7200 Tuttlingen(DE)

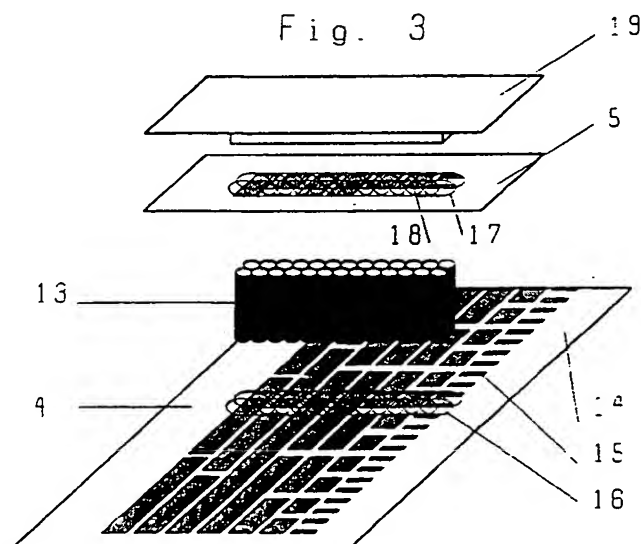
72 Erfinder: Riegger, Johannes
Wielheimer Strasse 13/1
W-7200 Tuttlingen(DE)
Erfinder: Weber, Karl-Heinz
Stuttgarter Strasse 240
W-7200 Tuttlingen(DE)

74 Vertreter: Dipl.-Ing. H. Hauck Dipl.-Ing. E.
Graalfs Dipl.-Ing. W. Wehnert Dr.-Ing. W.
Döring
Neuer Wall 41
W-2000 Hamburg 36(DE)

54 Optoelektronische Abtasteinrichtung.

57 Eine optoelektronische Abtasteinrichtung, insbesondere für Weg-, Winkel- und Rotationsmeßgeräte sowie optische Speicher, mit einem beleuchteten oder durchleuchteten Codeträger (5), wenigstens einer optisch abtastbaren Codespur auf dem Codeträger, einer die Codespur erfassenden Optik (7) und einem optoelektronischen Sensor (8), in dessen lichtempfindliche Sensorfläche die Optik die Codespur

abbildet, soll insbesondere mit geringerem Aufwand herstellbar, installierbar und justierbar sein, geringere Abmessungen, insbesondere einen kleineren Arbeitsabstand aufweisen und eine genauere Lageinformation ermöglichen. Hierzu ist die Optik mindestens eine stabförmige Linse (13) oder eine Mikrolinsenplatte.



Gegenstand der Erfindung ist eine optoelektronische Abtasteinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten optoelektronischen Winkel-, Rotations- und Wegmeßgeräten tastet ein Lichtstrahl die Codespur eines Codeträgers oder Encoders ab und mißt ein Sensor die Intensitätsänderung des Lichtes durch die Codespur. Bei inkrementalen Meßsystemen werden zur Positionsbestimmung lediglich die Intensitätsänderungen gezählt. Bei Stromausfällen kann dies zum Verlust der Lageinformation führen. Absolute Meßsysteme können hingegen mehrere Codespuren mit verschiedener Codierung aufweisen, die eine Lagebestimmung allein aufgrund der jeweils ermittelten Codeinformation ermöglichen.

Bei diesen optischen Meßanordnungen wird meistens ein Durchlichtverfahren angewendet. Hierbei wird ein Lichtstrahl mittels einer Linse kollimiert und durch ein feststehendes Gitter gesandt. Die Codespur des Codeträgers bildet ein entsprechendes Gitter gleicher Teilung, welches in Strahldurchgangsrichtung hinter dem feststehenden Gitter beweglich angeordnet ist. Hinter dem Codeträger befinden sich wiederum geeignete Sensoren, die bei deckungsgleicher Ausrichtung der Gitter Lichtdurchgang und bei versetzter Gitterlage Lichtabdunklung messen. Durch Zählen der Übergänge einer Codespur bzw. durch Messen der Informationen paralleler Codespuren kann die zurückgelegte Strecke ermittelt werden. Der Aufwand für die mehreren Gitter ist relativ groß. Außerdem verursachen Beugungs- und andere optische Effekte eine die exakte Messung beeinträchtigende Aufweitung des durchtretenden Lichtstrahles. Eine hohe Auflösung des Gitters ist deshalb nur schwer zu erzielen. Bei absoluten Meßsystemen mit bis zu 24 Spuren bedingt die Strahlaufweitung einen hohen elektronischen Auswerteaufwand. Schließlich sind die teilweise lichtdurchlässigen Codeträger oder Maßstäbe aus Glas bei manchen Anwendungen, insbesondere in der Werkzeugmaschinentechnik, problematisch.

Bekannte optische Datenspeicher weisen eine Codespur auf, die von derselben Seite bestrahlt und gelesen werden. Hierzu wird das Licht einer Lichtquelle mittels einer Linse auf die Codespur fokussiert und das diffus reflektierte Licht nach Passieren derselben Linse durch einen Strahlteiler ausgekoppelt. Diese Technik ist nur für das Lesen einer Codespur geeignet und hinsichtlich der Fokussierung des Lichtstrahles problematisch.

Die FR-A1-2 566 896 offenbart eine optoelektronische Anordnung zum Abtasten von beweglichen Codeträgern, die sich sowohl für das Kollimieren des einfallenden, als auch für das Weiterleiten des durchgestrahlten Lichtes Gradientenindexlinsen bedient. Die weiterleitenden Linsen bündeln

das Licht aus Flächenbereichen der Codeträger in optische Fasern hinein, die mit lichtempfindlichen Sensoren verbunden sind. Das erlaubt die integrale Bestimmung der durch das Sichtfeld tretenden Lichtmenge, die sich entsprechend der mit der Wegstrecke veränderlichen Lichtdurchlässigkeit des Codeträgers ändert. Dieser aufwendige Aufbau wirft Justageprobleme auf und arbeitet nicht besonders genau. Außerdem ist sein Platzbedarf wegen der relativ langen Brennweiten und Längsausdehnung des Linsensystems relativ groß.

Aus der DE-OS 34 27 067 ist bereits eine Einrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der ein codierter Absolutmaßstab über eine Optik abgetastet und auf einen optoelektronischen Zellsensor so abgebildet wird, daß mindestens ein Maßstabstrich und eine Strichcodierung erfaßt werden. Die Auflösung dieser Einrichtung ist nicht besonders hoch, weil jeweils zwischen zwei benachbarten Maßstabsstrichen die Strichcodierung für die absolute Lageinformation angeordnet ist. Außerdem ist die herkömmliche Optik sehr aufwendig und bedingt ebenfalls einen großen Arbeitsabstand.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die optoelektronische Anordnung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß sie mit geringerem Aufwand herstellbar, installierbar und justierbar ist, geringere Abmessungen, insbesondere einen kleineren Arbeitsabstand, aufweist und eine genauere Lageinformation ermöglicht.

Die Lösungen dieser Aufgabe sind in den Ansprüchen 1 und 7 angegeben.

Bei der ersten Lösung wird also der Codeträger mit seiner Codespur in der Objektebene auf der einen Seite der stabförmigen Linse positioniert, so daß diese in einer, in die lichtempfindliche Sensorfläche fallende Bildebene auf ihrer anderen Seite eine maßstabsgetreue Abbildung des Bereichs der Codespur in ihrem Sichtfeld erzeugt. Dabei ist vorteilhaft, daß Linse und Sensor auf der gleichen Seite des Codeträgers angeordnet sind, was eine einfache Installation der Anordnung ermöglicht. Die Anordnung auf nur einer Seite des Codeträgers bedingt auch einen geringeren Aufwand für Ausrichtung und Justage. Die Abbildung der Codespur vermeidet Beugungs- und sonstige nachteilige optische Effekte, womit eine hohe Auflösung einhergeht. Dies macht die Anordnung auch für das Abtasten mehrerer, eng zusammenliegender Codespuren besonders geeignet.

Eine Abbildung der Codespur in den Sensor mittels üblicher Linsen ist wegen des erheblichen Aufwandes für eine genaue Abbildung nicht praktikabel. Erfindungsgemäß ist eine stabförmige Linse vorgesehen, wie sie schon in Druckern für das Abbilden leuchtender Diodenzeilen in einem Abbildungsmaßstab von 1 : 1 auf den Umfang einer

Tonertrommel zum Einsatz gekommen sind. Derartige stabförmige Linsen können einen veränderlichen Brechungsindex haben. Dabei kann es sich um sogenannte "Gradientenindexlinsen" handeln.

Bei der alternativen Lösung sorgt eine Mikrolinsenplatte für die ggfs. maßstabsgetreue Abbildung der Codespur in die lichtempfindliche Sensorfläche des optoelektronischen Sensors. Eine Mikrolinsenplatte hat einen plattenförmigen Träger, der mindestens ein zweidimensionales Feld Linsen aufweist. Die Linsen können eine sphärische Krümmung aufweisen und mittels eines fotothermischen Verfahrens in eine homogene, fotoempfindliche Glasplatte eingearbeitet sein. Die Linsenkrümmungen sind vorzugsweise an entsprechenden Stellen einander gegenüberliegender Plattenseiten angeordnet. Dazwischen können sich undurchsichtige Bereiche befinden. Eine entsprechende Mikrolinsenplatte wird von der Firma Corning Incorporated unter dem eingetragenen Warenzeichen "SMILE" angeboten.

Der Aufwand für eine erfindungsgemäße Einrichtung ist relativ gering, weil Mikrolinsenplatten kostengünstig zur Verfügung stehen. Aufgrund der geringen Dicke der Mikrolinsenplatten von typischerweise 1,4 mm und ihrer kleinen Arbeitsabstände zu Objekt- bzw. Bildebene von z.B. 1,8 mm kann die Einrichtung mit relativ geringen Abmessungen ausgeführt sein. Der geringe Arbeitsabstand ist insbesondere für Winkel- und Rotationsmeßzwecke attraktiv. Infolge der Anordnung der Linsen in Feldern und ihrer gegebenenfalls einander überlappenden Sehfelder kann die Einrichtung mit hoher Auflösungsgenauigkeit arbeiten und eine große Anzahl paralleler Codespuren in einen Sensor abbilden.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere stabförmige Linsen parallel zwischen Codeträger und Sensor angeordnet, wodurch eine Abbildung mehrerer Codespuren in einen Sensor mit lichtempfindlichen Sensorflächen entsprechend den Codespuren begünstigt wird.

Wenn die parallelen Linsen gemäß einer Weiterbildung einander auf dem Codeträger teilweise überlappende Sehfelder haben, wird die Lichtintensität der Abbildung erhöht, weil Überlappungsbereiche in der Objektebene Überlappungsbereichen in der Bildebene entsprechen. Die Abbildungsintensität erhöht sich entsprechend der Anzahl der überlappenden Sehfelder.

Bei einer Fortbildung der Anordnung mit einander überlappenden Sehfeldern der Linsen hat jeweils ein Paar der Linsen eine erste Linse mit einer exzentrischen Einspeisung des Lichtes der Lichtquelle auf der vom Codeträger abgewandten Seite und eine zweite Linse mit einer in entgegengesetzter Richtung exzentrischen Lichtauskopplung in einen Sensor auf der vom Codeträger abgewandten Seite. Das exzentrisch eingespeiste Licht unterliegt

in der ersten Linse einer ersten Bildumkehr und wird in den Überlappungsbereich der Sehfelder des Paares projiziert. Das aus dem Überlappungsbereich reflektierte Licht unterliegt in der zweiten Linse einer zweiten Bildumkehr und wird exzentrisch in den Sensor ausgekoppelt. Unmittelbar nebeneinander liegende Linsen können so für die gezielte Lichtein- und Lichtauskopplung genutzt werden. Bei einer Weiterbildung ist zwischen Lichtquelle und Sensor eine Abblendwand angeordnet, die Störreflexe auf die Messung verringert.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die stabförmigen Linsen zu einem Bündel miteinander verbunden sind. Das Linsenbündel ist einfacher fixierbar und justierbar. Außerdem ermöglicht es eine praktisch unterbrechungsfreie Abbildung auch mehrerer Codespuren in eine Bildebene.

Beispielsweise hat die Einrichtung eine Lichtquelle zum Ausleuchten der Codespur, die sich auf der gleichen Seite des Codeträgers wie die Optik befinden kann. Dabei kommen für den Codeträger auch lichtundurchlässige Materialien in Betracht, soweit diese mit einer das Licht reflektierenden Codespur versehen werden können. Diese Anordnung kann jedoch bei einem geringen Arbeitsabstand der Optik problematisch sein. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist deshalb die Lichtquelle auf der vom Sensor abgewandten Seite des Codeträgers angeordnet und durchleuchtet den Codeträger. Dafür wird man meist einen durchscheinenden Codeträger mit einer undurchlässigen Codespur verwenden. Bei dieser Anordnung wird das Ausleuchten der Codespur durch die Optik nicht beeinträchtigt.

Bedingt durch den physikalischen Herstellungsprozeß sind die Linsen bekannter Mikrolinsenplatten aus Glas als einfache sphärische oder halbkugelförmige Linsen ausgebildet. Dies ist mit optischen Nachteilen verbunden. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung haben die Linsen der Mikrolinsenplatte eine asphärische Krümmung, wodurch insbesondere die Abbildungsgüte und Lichtstärke der Abbildung verbessert werden.

Mikrolinsenplatten aus Glas haben ferner den Nachteil eines relativ hohen Preises und sind hinsichtlich der Fixierung problematisch. Dafür müssen sie in der Regel in einen besonderen Rahmen eingefast werden. Nach einer besonders attraktiven Weiterbildung ist die Mikrolinsenplatte deshalb aus einem Kunststoff hergestellt, insbesondere spritzgegossen. Dieses Herstellungsverfahren ist relativ preisgünstig und ermöglicht auch die Realisierung abweichender Linsenkrümmungen und -halterungen.

Nach einer Fortbildung ist die Mikrolinsenplatte zonenweise mit Mikrolinsenfeldern versehen, die der Detektion von in besonderer Verteilung auf den Codeträger angeordneten Codespuren dienen können.

nen. Diese Gestaltungsfreiheit ist insbesondere bei der fotothermischen Herstellungstechnik der Mikrolinsenplatten aus Glas bzw. der Spritztechnik von Kunststoff-Platten gegeben.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Kontur der Mikrolinsenplatte zumindest bereichsweise derjenigen des Codeträgers entspricht, insbesondere rechteckig, kreisförmig oder kreisringförmig ist. Hierdurch kann die optisch abtastbare Oberfläche des Code-trägers weitgehend für Codeinformationen genutzt werden.

Wenn der Codeträger mindestens eine optisch abtastbare Referenzspur hat, der Sensor mindestens eine der Referenzspur zugeordnete lichtempfindliche Referenzsensorfläche für die Detektion einer Fehlausrichtung des Codeträgers zum Sensor aufweist, eine Auswerteeinrichtung zum Umsetzen der Signale jeder Referenzsensorfläche in Steuersignale vorgesehen ist und mindestens ein Stellglied am Sensor angreift, um diesen in Abhängigkeit von den Steuersignalen auf den Codeträger auszurichten, werden Fehlausrichtungen bei der Montage bzw. während des Betriebs durch selbsttätiges Nachstellen des Sensors ausgeglichen. Der Sensor braucht ursprünglich nur grob auf den Codeträger eingestellt zu werden, weil dieser nach Inbetriebnahme dynamisch in eine optimale Lage nachgeführt wird. Fehlausrichtungen infolge betrieblicher Einflüsse, wie ungenauer Führung des Codeträgers, thermischer Ausdehnung oder Abnutzung, werden ohne Nachjustage ausgeglichen. Infolgedessen kann grundsätzlich eine weiter tolerierte, preiswertere Führungsmechanik des Codeträgers verwendet werden.

Abgleichprobleme werden verringert, wenn parallele Referenzspuren und zugeordnete Referenzsensorflächen vorgesehen sind, deren Differenzsignale die Auswerteeinrichtung in Steuersignale umsetzt. Das Vorzeichen des Differenzsignales kann die Richtung der Verschiebung oder Verschwenkung angeben.

Bevorzugt ist mindestens eine Referenzspur und mindestens eine Referenzsensorfläche für die Detektion einer Fehlausrichtung durch Verschiebung in Querrichtung der Referenzspur vorgesehen. Hierfür können zwei Referenzsensorflächen die jeweils zugeordnete Referenzspur in Querrichtung höchstens teilweise erfassen und zwischen ihren einander zugewandten Seiten einen Abstand entsprechend dem Abstand zwischen einander zugewandten Seiten der Referenzspuren voneinander haben. Bei Verschiebung in Querrichtung befindet sich eine Referenzsensorfläche zumindest teilweise außerhalb der zugeordneten Referenzspur, wogegen die andere im Bereich ihrer Referenzspur verbleibt. Dies bewirkt ein besonders deutliches Differenzsignal. Vorzugsweise entspricht der Abstand der beiden Referenzspuren etwa nur der Erstrek-

kung einer Referenzspur in Querrichtung, so daß Fehlausrichtungen durch Verschwenkung der Referenzspuren zum Sensor nur geringen Einfluß auf die zur Verschiebung in Querrichtung gewonnenen Signale haben.

Bevorzugt sind mindestens eine Referenzspur und mindestens eine Referenzsensorfläche für die Detektion einer Fehlausrichtung durch Verschwenkung der Referenzspur zum Sensor vorgesehen. Hierdurch wird ein weiterer Freiheitsgrad der Fehlausrichtung kompensiert. Dafür können zwei Referenzsensorflächen zwischen der Innenseite der jeweils einen und der Außenseite der jeweils anderen Referenzsensorfläche einen Abstand voneinander haben, der dem Abstand zwischen der Innenseite der jeweils einen und der Außenseite der jeweils anderen Referenzspur entspricht. Eine Verschiebung in Querrichtung hat insbesondere bei übereinstimmenden Referenzsensorflächen praktisch keinen Einfluß auf das gemessene Differenzsignal, welches praktisch ausschließlich die Verschwenkung wiedergibt. Wenn die beiden Referenzspuren beidseitig der Codespuren angeordnet sind, bewirken auch kleine Verschwenkungen relativ große Änderungen des Differenzsignales. Bei zwei Paaren paralleler Referenzsensorspuren und Referenzsensorflächen, wovon die Paare Referenzsensorflächen in Richtung der Referenzsensorspuren voneinander versetzt sind, wird die Sicherheit der Detektion weiter verbessert.

Das Stellglied kann eine mikromechanische Vorrichtung sein oder einfach auf der Grundlage eines Piezo-Kristalles realisiert werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, die bevorzugte Ausführungsformen zeigen. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Einrichtung mit einer stabförmigen Linse in perspektivischer Ansicht schräg von oben;
- Fig. 2 eine Einrichtung mit zwei stabförmigen Linsen in perspektivischer Ansicht schräg von oben;
- Fig. 3 eine Einrichtung mit einem Linsenpaket in perspektivischer Ansicht schräg von oben;
- Fig. 4 eine rechteckförmige Mikrolinsenplatte in der Draufsicht;
- Fig. 5 dieselbe Mikrolinsenplatte im Querschnitt;
- Fig. 6 eine halbringförmige Mikrolinsenplatte in der Draufsicht;
- Fig. 7 eine kreisförmige Mikrolinsenplatte in der Draufsicht;
- Fig. 8 eine rechteckförmige Mikrolinsenplatte mit drei zonenweisen Mikrolinsenfeldern in der Draufsicht;

- Fig. 9 eine Mikrolinsenplatte mit identischen Arbeitsabständen zur Objekt- und Bildebene im Querschnitt;
- Fig. 10 eine Mikrolinsenplatte mit identischen, relativ zu Fig. 9 größeren, Arbeitsabständen zur Objekt- und Bildebene im Querschnitt;
- Fig. 11 eine Mikrolinsenplatte mit verschiedenen Arbeitsabständen zur Objekt- und Bildebene im Querschnitt;
- Fig. 12 eine optoelektronische Abtasteinrichtung in einem Drehwinkelgeber im Längsschnitt;
- Fig. 13 einen Ausschnitt eines Codeträgers mit Referenzspuren in der Draufsicht;
- Fig. 14 einen Sensor für den Codeträger gemäß Fig. 13 in der Draufsicht;
- Fig. 15 denselben Sensor auf Referenzspuren ausgerichtet in vergrößerter Draufsicht;
- Fig. 16 optimale Lage der Referenzsensorflächen zu den Referenzspuren in der Draufsicht;
- Fig. 17 Codeträger mit Referenzspuren gegenüber Referenzsensorflächen nach oben verschoben in der Draufsicht;
- Fig. 18 Codeträger mit Referenzspuren gegenüber Referenzsensorflächen nach unten verschoben in der Draufsicht;
- Fig. 19 Codeträger mit Referenzspuren gegenüber Referenzsensorflächen geschwenkt in der Draufsicht;
- Fig. 20 Sensor mit Stellgliedern in der Draufsicht.

Eine zylinderstabförmige Linse 1 gemäß Fig. 1 hat an beiden Stirnflächen Sehfelder 2, 3, von denen das untere Sehfeld 2 eine Objektebene 4 scharf in eine Bildebene 5 des oberen Sehfeldes 3 abbildet. Ein rechts in der Objektebene 4 befindlicher Punkt 6 wird an der Stelle 7 im Maßstab 1 : 1 in die Bildebene 5 abgebildet, wobei jedoch eine Bildumkehr stattfindet. Das bedeutet, daß sich ein rechts der Mittelachse der Linse 1 in der Objektebene 4 befindlicher Punkt in der Bildebene 5 links abgebildet wird.

Die Bildebene 5 der Anordnung wird auf die Codespur eines - nicht dargestellten - Codeträgers gerichtet, so daß Codeinformationen mittels eines - ebenfalls nicht dargestellten - Sensors gelesen werden können, der sich mit einer lichtempfindlichen Sensorfläche in der Bildebene 5 befindet. Die Beleuchtung erfolgt zweckmäßigerweise von der Linsenseite des Codeträgers aus mittels einer beliebigen Lichtquelle, die in der Fig. 1 ebenfalls nicht abgebildet ist.

Die Fig. 2 zeigt zwei zylinderstabförmige Linsen 1, 1', wovon die erstgenannte in der zuvor beschriebenen Weise mit einer Objektebene 4 auf

einen - nicht dargestellten - Codeträger gerichtet ist, wobei ihre Bildebene 5 in eine lichtempfindliche Fläche eines Sensors 8 fällt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der Sensor 8 in einem Abstand von der Bildebene 5 gezeichnet.

Die Linse 1' liegt seitlich an der Linse 1 an und ist parallel zu dieser ausgerichtet. Ihr unteres Sehfeld überlappt sich in einem linsenförmigen Überlappungsbereich 9 in der Objektebene 4 mit dem unteren Sehfeld der Linse 1. Das Licht einer Lichtquelle 10 wird exzentrisch in das obere Sehfeld der Linse 1' eingekoppelt.

Durch die Bildumkehr bedingt gelangt ein Lichtpunkt 11 durch die Linse 1' in den Überlappungsbereich 9. Eine weitere Bildumkehr in der Linse 1 bewirkt, daß das Bild 7 des auf dem Codeträger ausgeleuchteten Punktes 6 exzentrisch aus dem unteren Sehfeld der Linse 1 in den fotoelektrischen Sensor 8 ausgekoppelt werden kann. Somit kann eine Codespur gezielt ausgeleuchtet werden, wobei eine Abblendwand 12 zwischen Sensor 8 und Lichtquelle 10 Störeffekte unterdrückt.

Die Fig. 3 zeigt ein Linsenpaket 13 aus Linsen der zuvor beschriebenen Art mit einem Abbildungsmaßstab von 1 : 1, welches über einem Codeträger 14 angeordnet ist, dessen sieben Codespuren 15 mit verschiedenen Codeinformationen eine absolute Längenmessung ermöglichen. Für eine scharfe Abbildung des Objektes ist das Linsenpaket 13 um einen Basisabstand von der Objektebene 4 beabstandet. In der Objektebene 4 überlappen sich die unteren Sehfelder der benachbarten Linsen des Pakets 13 teilweise, wie dies durch kreisförmige Begrenzungslinien 16 versinnbildlicht wird, von denen jede einer Linse zugeordnet ist.

In der oberhalb des Linsenpakets 13 befindlichen Bildebene 5 werden die durch die Umgrenzungslinien 16 umgrenzten Bereiche des Codeträgers 14 abgebildet, was durch Begrenzungslinien 17 verdeutlicht wird. In den linsenförmigen Überlappungsbereich 18 benachbarter Begrenzungslinien 17 ist der Kontrast zwischen hellen und dunklen Bildbereichen besonders groß.

Ein Fotosensor 19 hat an der Unterseite lichtempfindliche Flächen, die in der Bildebene 5 zu positionieren ist, die sich in einem vorbestimmten Abbildungsabstand von dem Linsenpaket 13 befindet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde der Fotosensor 19 jedoch in einem Abstand von der Bildebene 5 gezeichnet. Der Sensor 19 kann in seiner lichtempfindlichen Sensorfläche matrixartig verteilte Sensorelemente haben, die eine Zuordnung der empfangenen Lichtsignale zu den Codespuren 15 des Codeträgers 14 ermöglichen.

Bei den Mikrolinsenplatten gemäß Fig. 4 bis 9 sind die plattenförmigen Träger mit der Bezugsziffer 20 und die darauf ausgebildeten Mikrolinsen mit

der Bezugsziffer 21 gekennzeichnet. Die vielfältigen Gestaltungsformen werden durch Herstellung der Mikrolinsenplatten 20 aus Kunststoff begünstigt.

Gemäß Fig. 4 und 5 ist die Mikrolinsenplatte 20 rechteckig und bilden die daran ausgebildeten Mikrolinsen 21 ein entsprechend geformtes Feld 22. Seitlich des Feldes 22 sind Ränder für eine Halterung der Mikrolinsenplatte 20 ausgebildet. Diese Geometrie ist besonders für die Verwendung in Wegmeßgeräten geeignet.

Nach Fig. 6 hat die kreisringabschnittsförmige Mikrolinsenplatte 20 ein Feld 23 aus Mikrolinsen 21, die in Ketten radial nebeneinander angeordnet sind. Diese Anordnung kann z.B. für Winkelmeßgeräte zweckmäßig sein.

Fig. 7 zeigt ein kreuzähnliches Feld 22 aus Mikrolinsen 21 innerhalb der kreisförmigen Mikrolinsenplatte 20. Diese Anordnung kann bei Abtasteinrichtungen für Codeträger zweckmäßig sein, die in zwei zueinander orthogonalen Richtungen bewegt werden.

Nach Fig. 8 sind Felder 22 aus Mikrolinsen 21 über verschiedene Stellen verteilt, so daß sie entsprechend voneinander beabstandeten Codespuren eines Codeträgers zugeordnet sein können.

Die Mikrolinsenplatten gemäß Fig. 9 bis 11 haben wiederum eine Platte 20 beliebiger Kontur mit darauf ausgebildeten Mikrolinsen 21, die gemäß Fig. 9 eine beidseitig sphärische, gemäß Fig. 10 eine beidseitig asphärische und gemäß Fig. 11 eine auf der einen Seite asphärische und auf der anderen Seite sphärische Krümmung aufweisen.

Gemäß Fig. 9 weist die Mikrolinsenplatte gleiche Arbeitsabstände zur Objektebene O und zur Bildebene I auf. Nach Fig. 10 sind die Arbeitsabstände zur Objektebene O bzw. Bildebene I ebenfalls identisch, jedoch größer, als bei der Mikrolinsenplatte aus Fig. 9. Fig. 11 zeigt hingegen asymmetrische Arbeitsabstände, wobei der Abstand zur Objektebene O sehr klein und der zur Bildebene I sehr groß ist.

Fig. 12 zeigt einen Drehwinkelgeber mit einer Welle 23, die dem eingezeichneten Drehpfeil entsprechend um ihrer Längsachse drehbar ist. Die Welle 23 trägt eine Codescheibe 24, welche neben ihrem Außenrand mit Codespuren versehen ist.

Unterhalb der Codescheibe 24 ist eine Lichtquelle 25 angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite der Codescheibe 24 befindet sich die Mikrolinsenplatte 26, welche die Objektebene im Bereich der Codespuren auf die lichtempfindliche Fläche eines optoelektronischen Sensors 27 abbildet. Die optoelektronische Abtasteinrichtung kann gemeinsam mit der Lichtquelle 25 platzsparend in einem gabelförmigen Gehäuse untergebracht werden, welches unter relativ geringem Montageaufwand auf die Codescheibe 24 ausgerichtet werden kann.

Für einen automatischen Ausgleich von Fehlausrichtungen zwischen Sensor und Codeträger 28 hat letzterer gemäß Fig. 13 auf jeder Seite seiner Codespuren 29 ein Paar Referenzspuren 30, 31. Dem Codeträger 28 ist die Bewegungsrichtung gemäß Doppelpfeil R zugeordnet. Lichtempfindliche Referenzsensorflächen 32, 33, 34 des Sensors erfassen Fehlausrichtungen und sind zur Veranschaulichung in Fig. 13 eingetragen.

Gemäß Fig. 14 ist der Sensor 35 unterseitig mit einer Sensorfläche 36 zur Detektion der Informationen in den Codespuren 29 ausgestattet. Beidseitig davon befinden sich die Referenzsensorflächen 32, 33 und 34.

Die Fig. 15 zeigt, daß der Sensor 35 bei optimaler Ausrichtung auf den Codeträger mit seinen Referenzsensorflächen 32', 32'', 33', 33'', 34', 34'' bündig mit Seiten der beiden Paare Referenzspuren 30, 31 abschließt. Die Referenzsensorflächen 32', 32'' dienen der Detektion von Fehlausrichtungen in y+ und y- Richtungen, wogegen die Referenzsensorflächen 33', 33'' und 34', 34'' der Detektion von Verschwenkungen der Referenzspuren 30, 31 zum Sensor 35 dienen.

Vorstehendes kann besser anhand der Fig. 16 bis 19 verstanden werden, die in Fig. 16 nochmals die optimale Ausrichtung der Referenzsensorflächen 32, 33, 34 auf die Referenzspuren 30, 31 zeigen.

Die Fig. 17 und 18 demonstrieren, daß bei Fehlausrichtung des Codeträgers 35 in y+ Richtung nach oben der Referenzsensor 32'' außerhalb der oberen des Paares Referenzspuren 30 angeordnet ist, wogegen bei Verschiebung des Codeträgers 35 nach unten der Referenzsensor 32' außerhalb der unteren des Paares Referenzspuren 30 gelangt. Dies gründet sich darauf, daß die Referenzsensorflächen 32 bei optimaler Ausrichtung (Fig. 16) mit den Innenseiten der Referenzspuren 30 fluchten und in Querrichtung der Referenzspuren 30 eine diese unterschreitende Ausdehnung (ungefähr ein Drittel) haben. Die Signale der Referenzsensorflächen 32', 32'' werden von einer Auswerteeinrichtung in ein Differenzsignal umgesetzt, das geringe Abgleichprobleme aufwirft und dem Abstand von der optimalen Lage proportional ist. Wie die Fig. 17 und 18 ferner zeigen, ergeben sich durch die Verschiebung keine unterschiedlichen Signale zwischen den Paaren Referenzsensorflächen 33 und 34.

Die Fig. 19 zeigt jedoch, daß eine Verschwenkung des Codeträgers 35 zum Sensor vor allem Unterschiede in den Signalen der Paare Referenzsensorflächen 33, 34 bewirkt. Die Referenzspuren 30, 31 sind in regelmäßigen Abständen unterbrochen, so daß die normalerweise beidseitig mit den Referenzspuren fluchtenden Referenzsensorflächen 33, 34 nicht nur verschieden über Seiten der Referenzspuren 30, 31

renzspuren 30, 31, sondern auch in Zwischenräume verschiedener Referenzspurenelemente eintreten. Die Differenzsignale der Referenzsensorflächen 33', 34' und 33'', 34'' können wiederum von der Auswerteeinrichtung ermittelt und als Maß für den Grad der Verschwenkung in ein Steuersignal für die Korrektur der Fehlausrichtung umgesetzt werden.

Gemäß Fig. 20 ist der Sensor 35 über Stellglieder 36, 37 mit einem Gehäuse oder Rahmen 38 abgestützt. Der Rahmen 38 dient als Bezugspunkt für Korrekturen, die durch Zuführen von Steuersignalen an die Stellglieder 36, 37 ausgeführt werden und den Sensor 35 zwecks Kompensation von Verschiebungen und Verschwenkungen korrekt auf den Codeträger ausrichten. Das Stellglied 36 dient der Kompensation von Verschiebungen, wogegen das Stellglied 37 Verkippen ausgleicht. Eine Anlage an den balligen Endflächen der Stellglieder 36, 37 kann durch Federdruck auf den Sensor 35 bewirkt werden. Die Stellglieder 36, 37 haben Piezo-Kristalle.

Diese Art der Korrektur von Fehlausrichtung ist besonders für die erfindungsgemäß verwendeten stabförmigen Linsen bzw. Mikrolinsenplatten geeignet, weil diese abbildenden Systeme grundsätzlich den Bewegungen von Codeträger und Sensor nicht folgen müssen, soweit der Codeträger mit seinen Code- und Referenzspuren nur im Sehfeld der Optik verbleibt.

Patentansprüche

1. Optoelektronische Abtasteinrichtung, insbesondere für Weg-, Winkel- und Rotationsmeßgeräte sowie optische Speicher, mit einem beleuchteten oder durchleuchteten Codeträger (5), wenigstens einer optisch abtastbaren Codespur auf dem Codeträger, einer die Codespur erfassenden Optik (7) und einem optoelektronischen Sensor (8), in dessen lichtempfindliche Sensorfläche die Optik die Codespur abbildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Optik mindestens eine stabförmige Linse (1, 1', 13) ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere stabförmige Linsen (1, 1', 13) parallel zueinander zwischen Codeträger (14) und Sensor (8, 19) angeordnet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die parallelen Linsen (1, 1', 13) einander auf dem Codeträger (14) teilweise überlappende Sehfelder (2) haben.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Paar der Linsen (1, 1')

eine erste Linse (1') mit einer exzentrischen Einspeisung des Lichtes der Lichtquelle (10) auf der vom Codeträger abgewandten Seite und eine zweite Linse (1) mit einer in entgegengesetzter Richtung exzentrischen Lichtauskopplung in einen Sensor (8) auf der vom Codeträger abgewandten Seite hat.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abblendwand (12) zwischen Lichtquelle (10) und Sensor (8) angeordnet ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die stabförmigen Linsen (1, 1', 13) zu einem Bündel miteinander verbunden sind.
7. Einrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Optik eine Mikrolinsenplatte (7) ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtquelle (6) auf der vom Sensor (8) abgewandten Seite des Codeträgers (5) angeordnet ist und den Codeträger durchleuchtet.
9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Linsen (2) der Mikrolinsenplatte (7) eine asphärische Krümmung haben.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrolinsenplatte (7) aus einem Kunststoff hergestellt, insbesondere spritzgegossen ist.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrolinsenplatte zonenweise mit Mikrolinsensegmenten (3) versehen ist.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur der Mikrolinsenplatte zumindest bereichsweise derjenigen des Codeträgers entspricht, insbesondere rechteckig, kreisförmig oder kreisringförmig ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Codeträger (28) mindestens eine optisch abtastbare Referenzspur (30, 31) hat, der Sensor (35) mindestens eine der Referenzspur zugeordnete lichtempfindliche Referenzsensorfläche (32, 33, 34) für die Detektion einer Fehlausrichtung des Codeträgers zum Sensor aufweist, eine Auswerteeinrichtung zum Umsetzen der Signa-

le jeder Referenzsensorfläche (32, 33, 34) in Steuersignale vorgesehen ist und mindestens ein Stellglied (36, 37) am Sensor (35) angreift, um diesen in Abhängigkeit von den Steuersignalen auf den Codeträger (28) auszurichten.

5

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß parallele Referenzspuren (30, 31) und zugeordnete Referenzsensorflächen (32, 33, 34) vorgesehen sind, deren Differenzsignale die Auswerteeinrichtung in Steuersignale umsetzt.

10

15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Referenzspur (30) und mindestens eine Referenzsensorfläche (32', 32'') für die Detektion einer Fehlausrichtung durch Verschiebung in Querrichtung der Referenzspur (30) vorgesehen sind.

15

20

16. Einrichtung nach Anspruch 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Referenzsensorflächen (32', 32'') die jeweils zugeordnete Referenzspur (30) in Querrichtung höchstens teilweise erfassen und zwischen ihren einander zugewandten Seiten einen Abstand entsprechend dem Abstand zwischen den einander zugewandten Seiten der Referenzspuren (30) voneinander haben.

25

30

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Referenzspuren (30) etwa der Erstreckung einer Referenzspur in Querrichtung entspricht.

35

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Referenzspur (30, 31) und mindestens eine Referenzsensorfläche (33, 34) für die Detektion einer Fehlausrichtung durch Verschwenkung der Referenzspur zum Sensor (35) vorgesehen sind.

40

19. Einrichtung nach Anspruch 14 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Referenzsensorflächen (33', 34'; 33'', 34'') zwischen der Innenseite der jeweils einen und der Außenseite der jeweils anderen Referenzsensorfläche einen Abstand voneinander haben, der dem Abstand zwischen der Innenseite der jeweils einen und der Außenseite der jeweils anderen Referenzspur (30, 31) entspricht.

45

50

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Referenzspuren (30, 31) beidseitig der Codespuren (29) angeordnet sind.

55

21. Einrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Paare paralleler Referenzspuren (30, 31) und Referenzsensorflächen (33', 34'; 33'', 34'') vorgesehen sind, wovon die Paare Referenzsensorflächen in Richtung der Referenzspuren voneinander versetzt sind.

22. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (36, 37) einen Piezo-Kristall aufweist.

Fig. 1

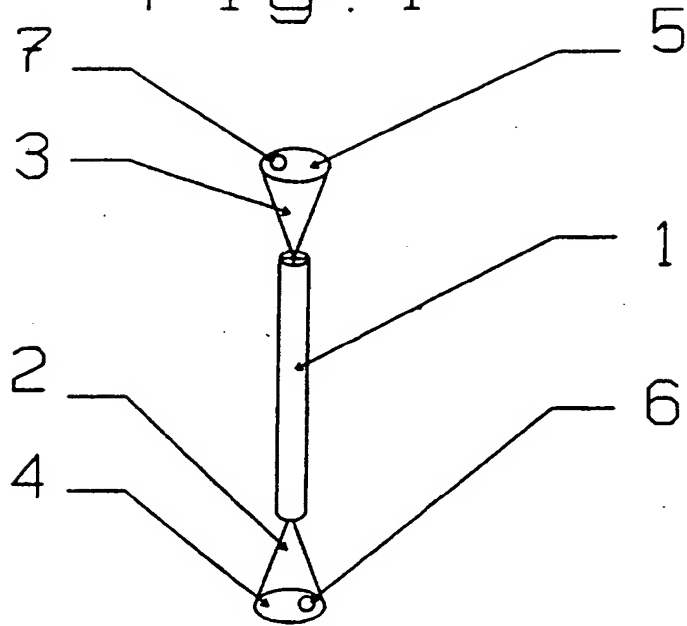


Fig. 2

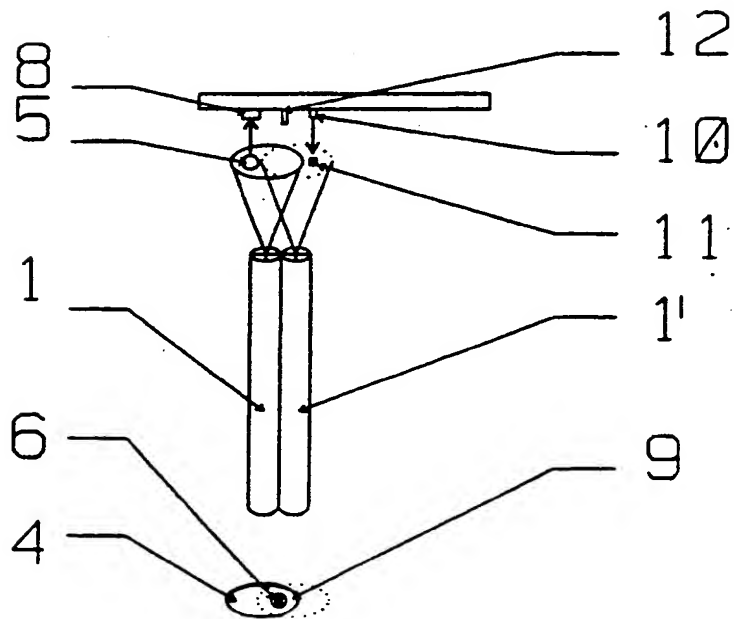
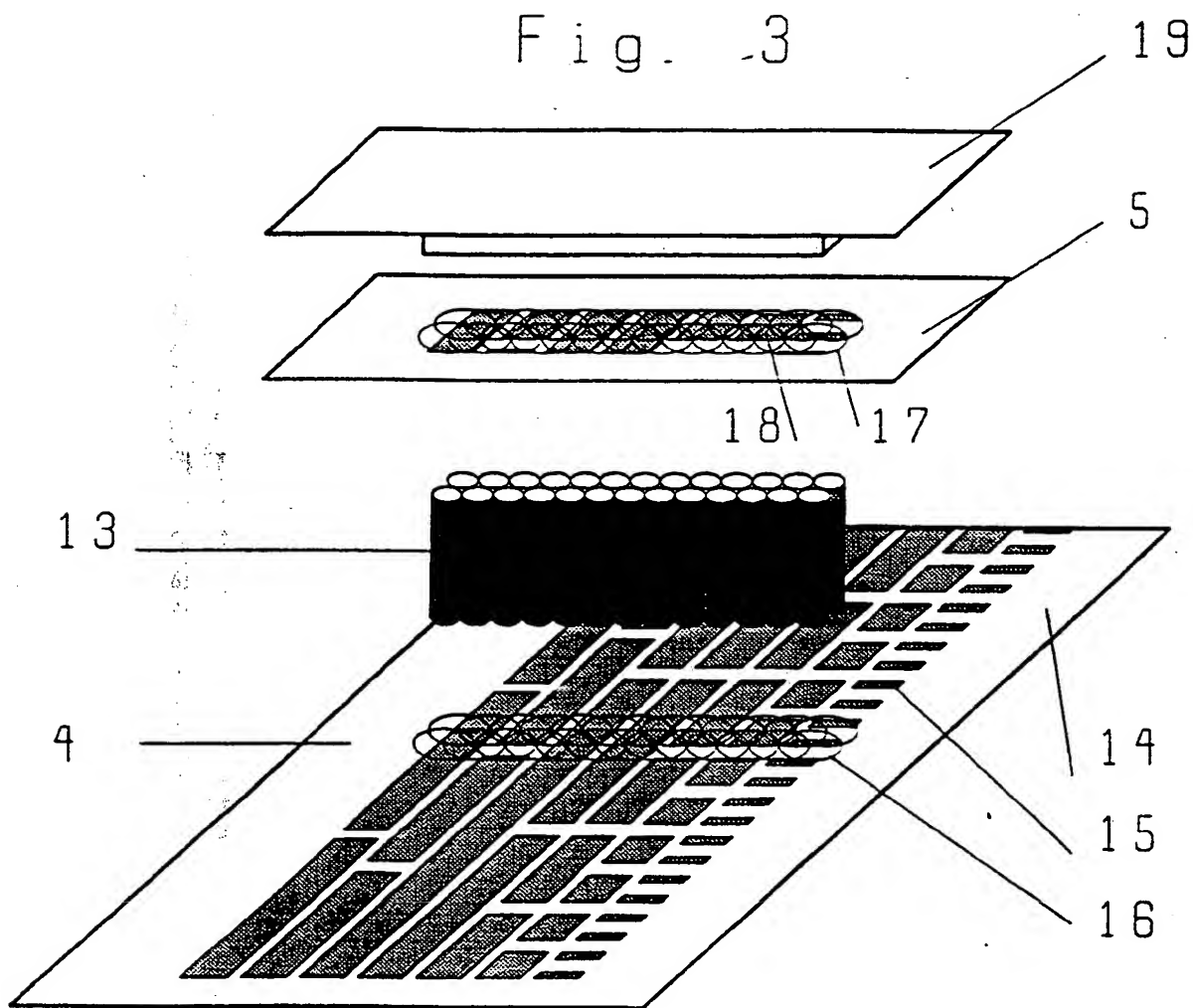


Fig. 3



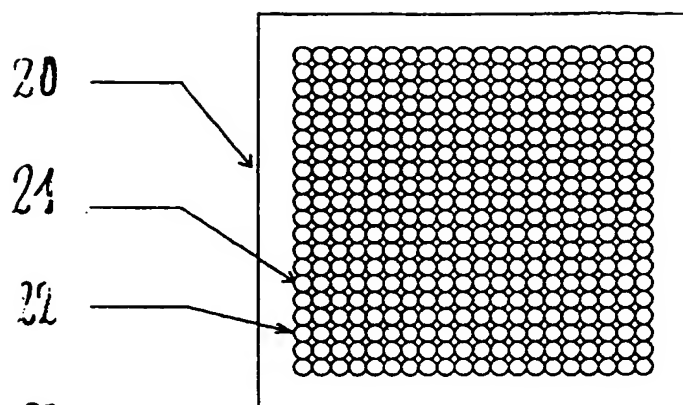


Fig. 4

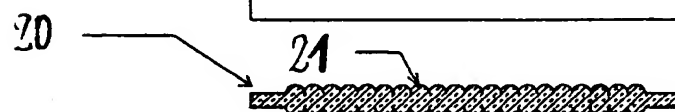


Fig. 5

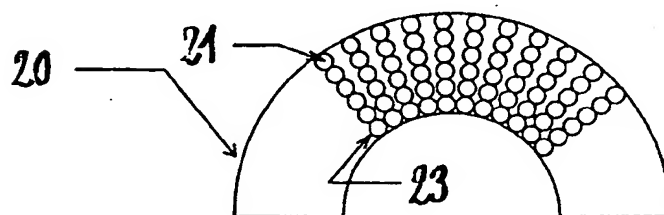


Fig. 6

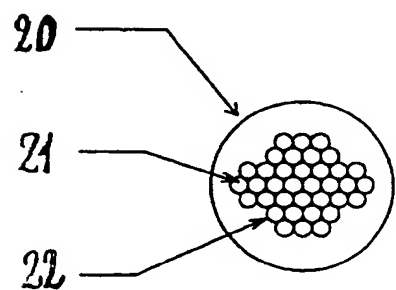


Fig. 7

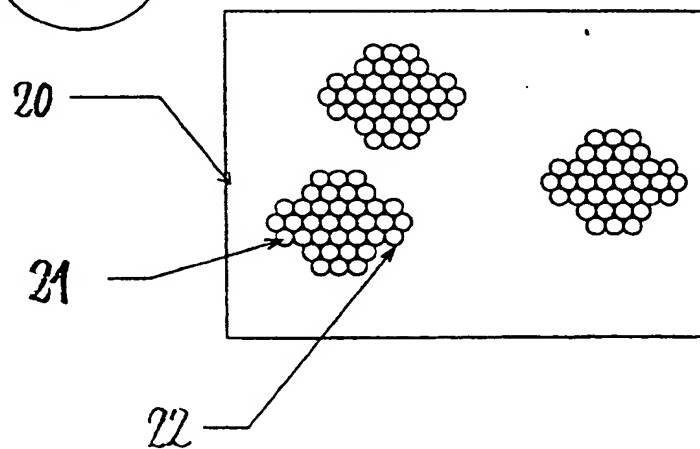


Fig. 8

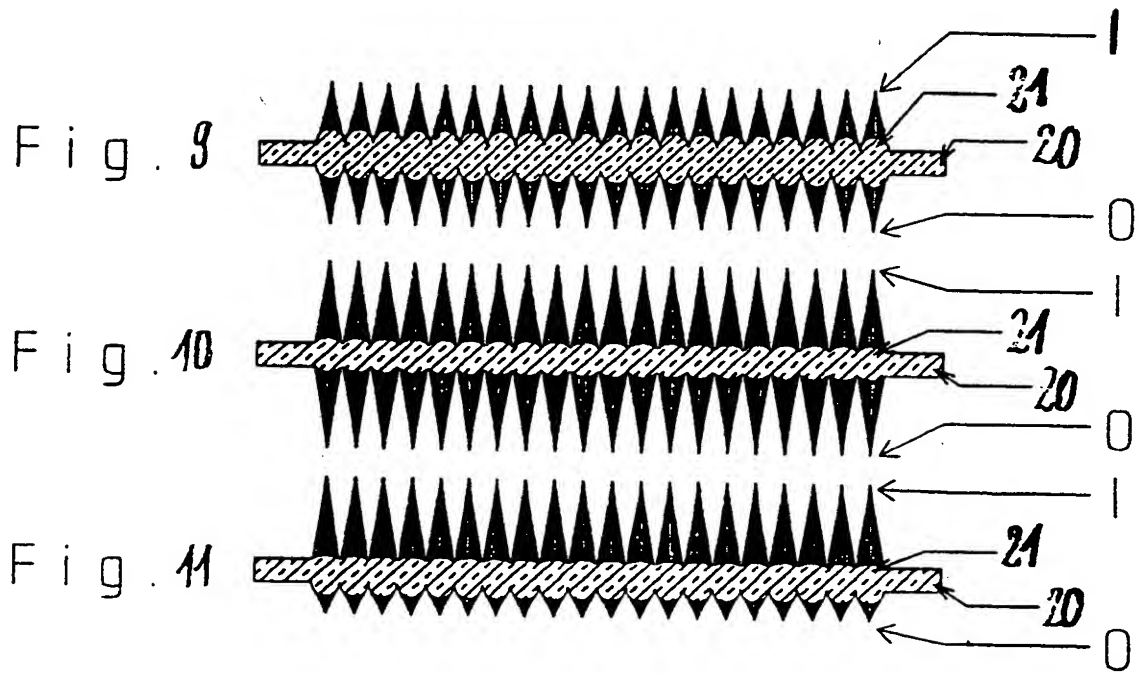
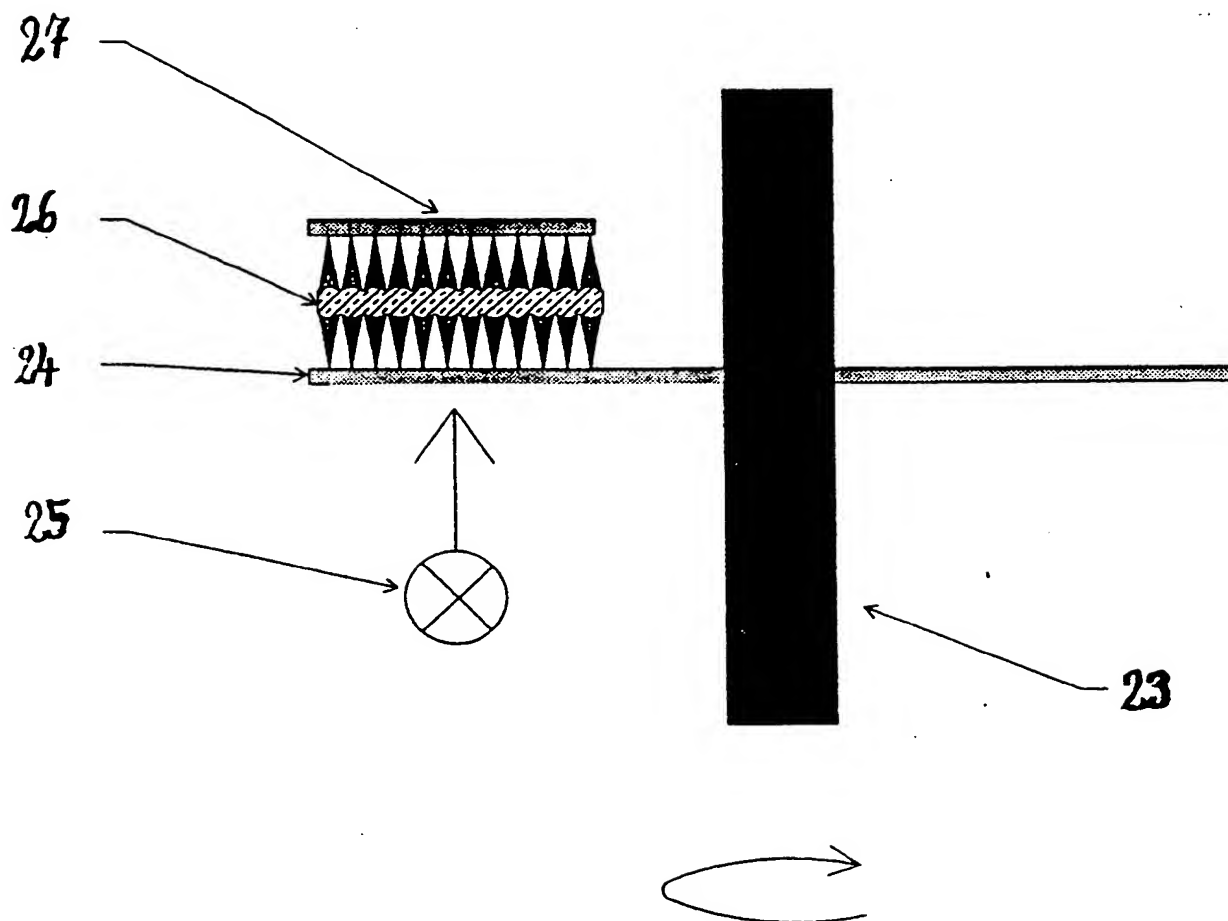
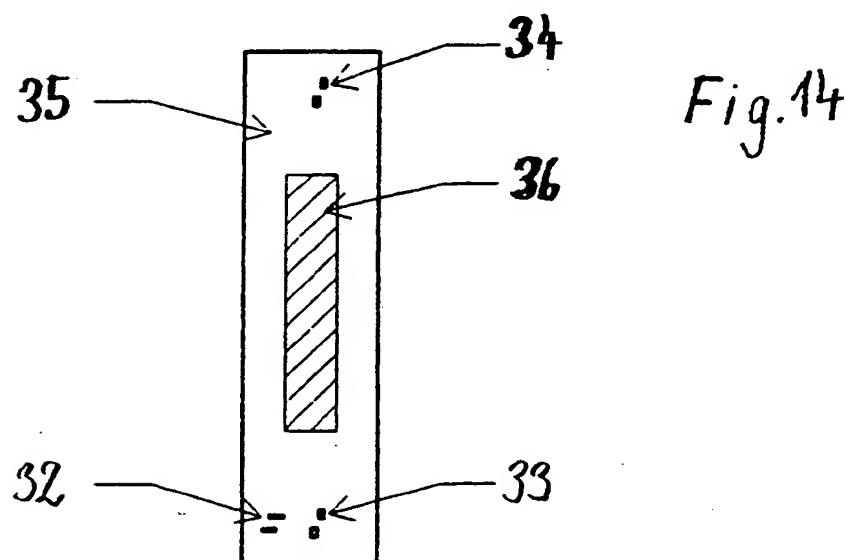
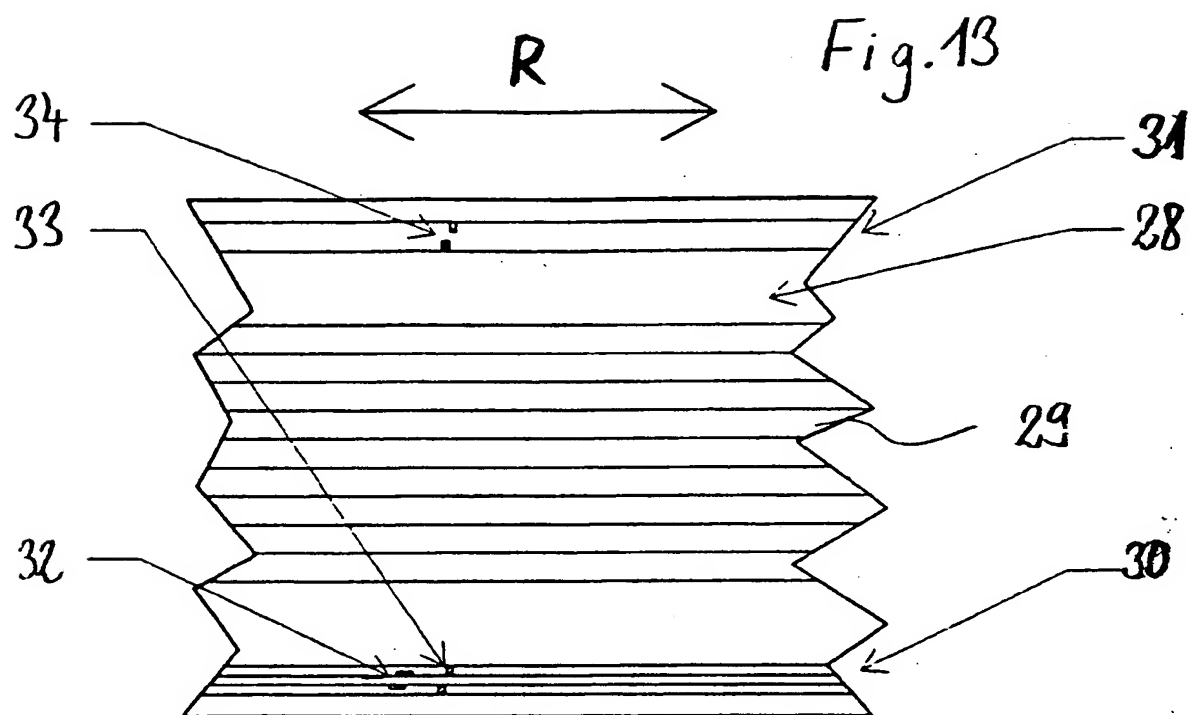


Fig. 12





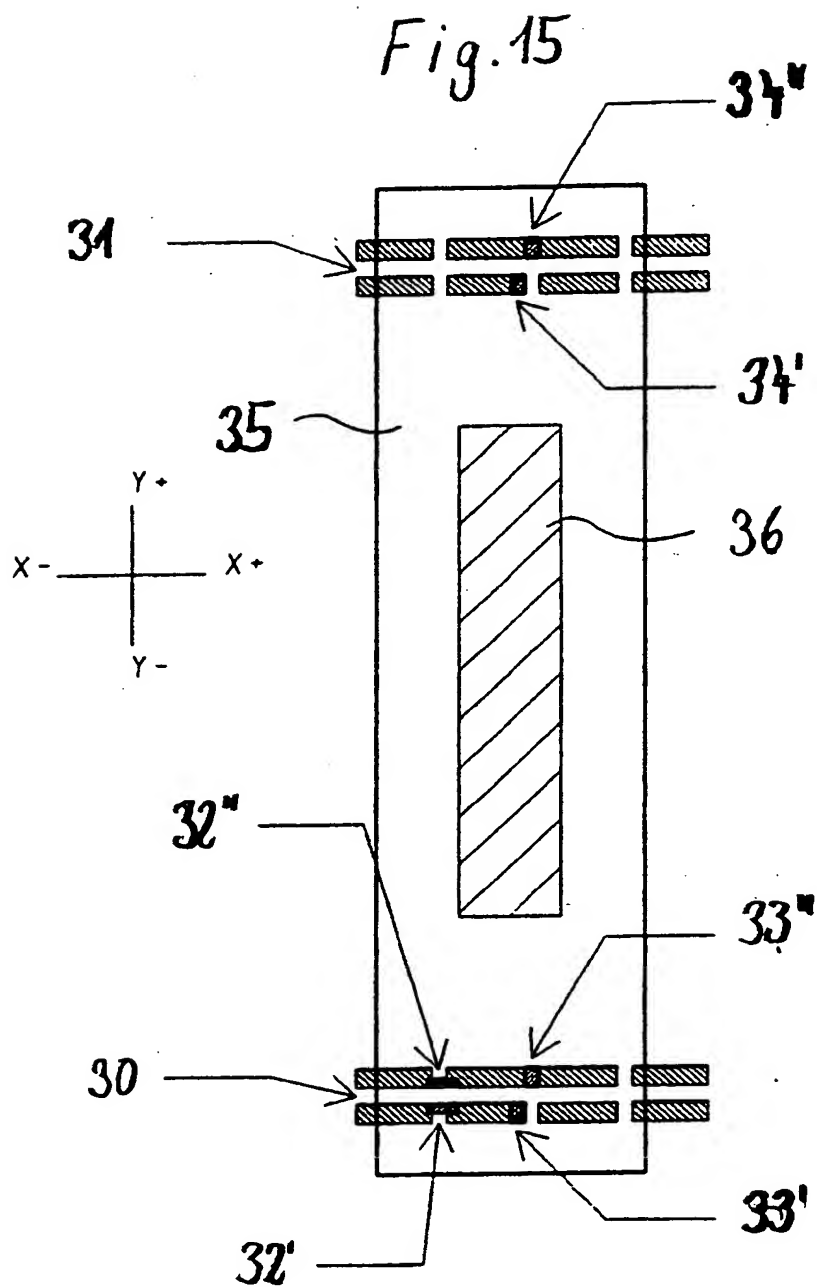


Fig. 16

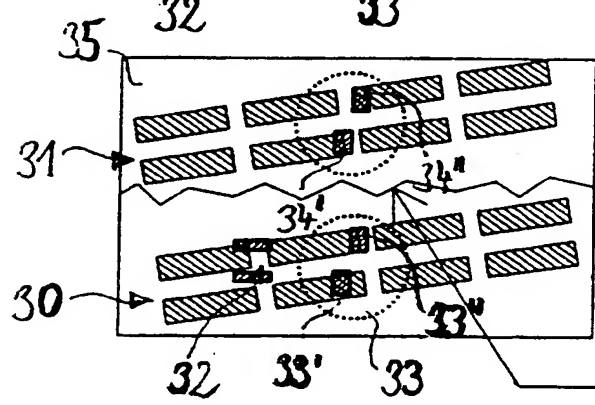
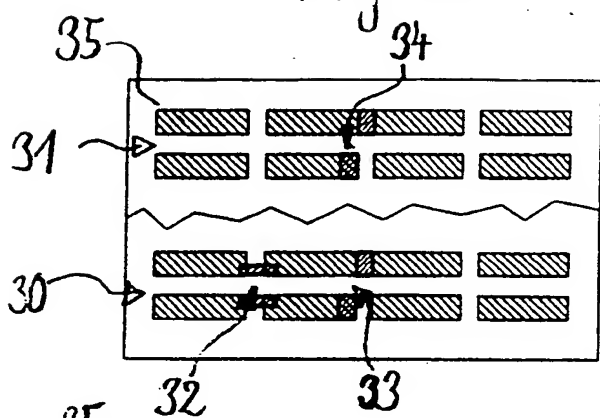


Fig. 19

Fig. 17

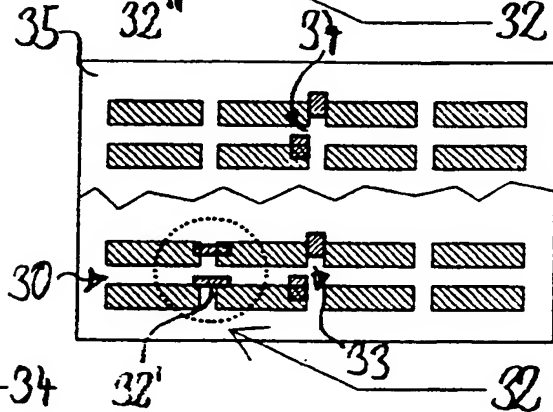
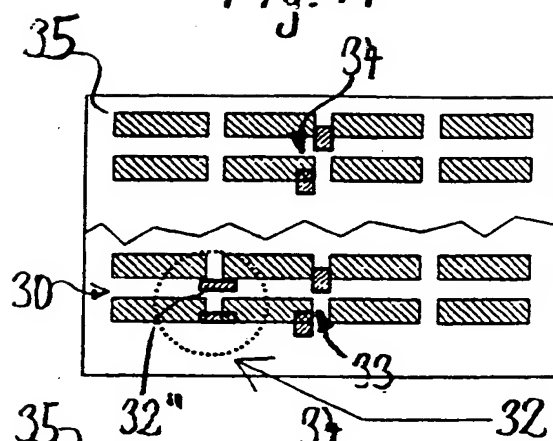
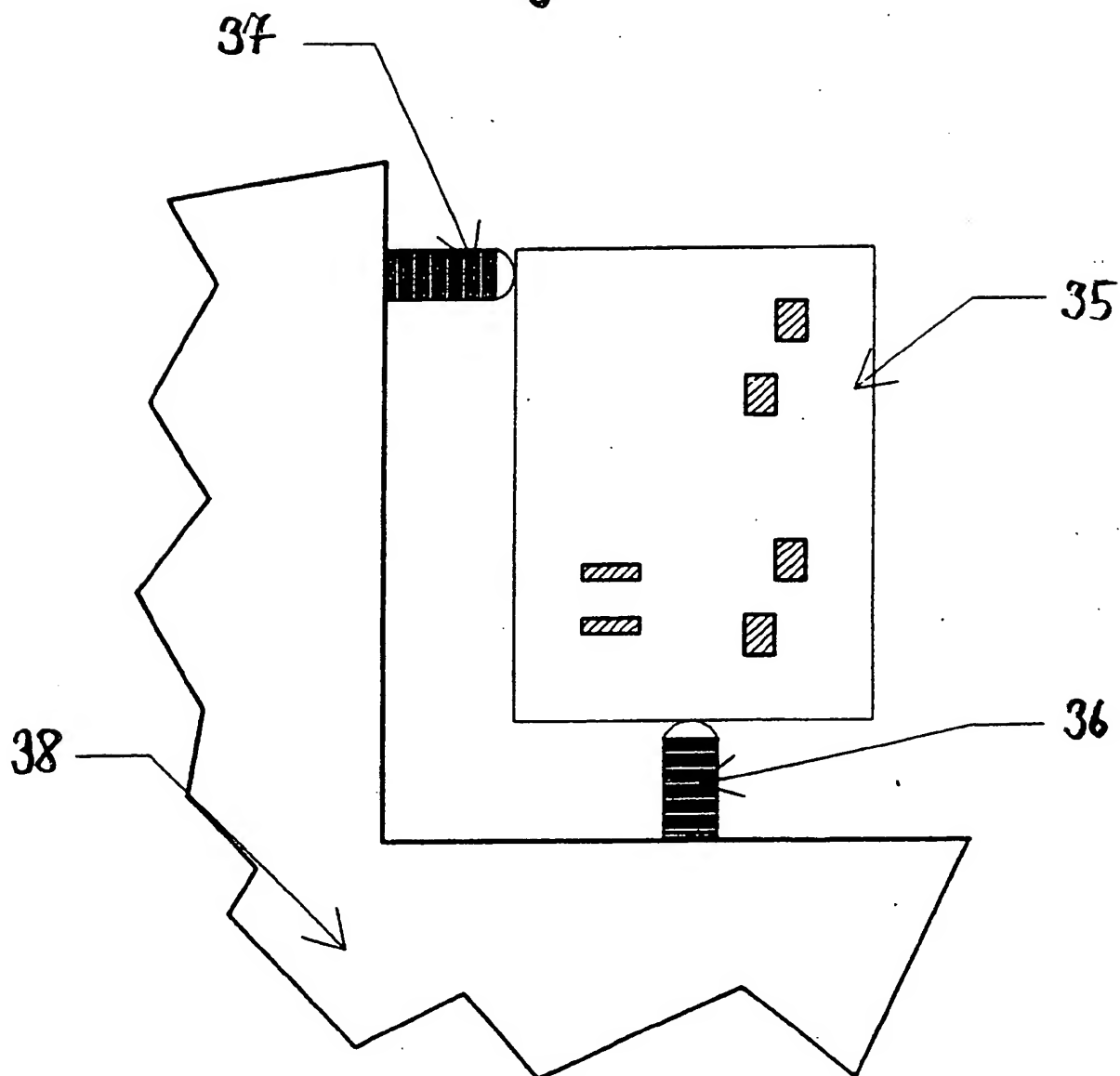


Fig. 18

Fig.20





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91112210.9
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
X	<u>FR - A - 2 588 653</u> (PIRELLI) * Insbes. Seite 5, Zeile 3 - Seite 6, Zeile 33, Fig. 1,2,3 *	1,2	G 01 B 11/00 G 01 D 5/34
D,X	<u>FR - A - 2 566 896</u> (AEROSPATIALE) * Insbes. Seite 7, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 10; Fig. 1 *	1,2	
X	<u>DD - A - 272 916</u> (ZEISS) * Seite 3, Zeilen 15ff; Fig. 1 *	7,8	
X	<u>GB - A - 1 096 022</u> (COOKE) * Insbes. Seite 2, Zeilen 83-122; Fig. 1 *	7,8	
A	<u>DE - B - 1 301 916</u> (LEITZ) * Spalte 6, Zeilen 40-50; Fig. 5 *	1,7,8	
X	<u>US - A - 4 689 485</u> (MC MURTRY) * Gesamt *	7	
X	<u>GB - A - 2 056 660</u> (STANLEY) * Insbes. Seite 1, Zeile 97 - Seite 2, Zeile 21; Fig. 2,9 *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 25-11-1991	Prüfer TOMASELLI
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EP Form 1503 03 82

1/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008923232 **Image available**
WPI Acc No: 1992-050501/199207
Related WPI Acc No: 1992-050408
XRPX Acc No: N92-038636

Opto-electronic code reader for linear or angular measuring device -
has

cylindrical lenses between code carrier and opto-electronic sensor

Patent Assignee: HOHNER ELEKTROTECHNIK KG (HOHN-N)

Inventor: BLOECHLE W; RIEGGER J; WEBER K

Number of Countries: 015 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 470420	A	19920212	EP 91112210	A	19910720	199207 B
US 5251012	A	19931005	US 91743529	A	19910809	199341
EP 470420	B1	19940511	EP 91112210	A	19910720	199419
DE 59101604	G	19940616	DE 501604	A	19910720	199425
			EP 91112210	A	19910720	
ES 2054406	T3	19940801	EP 91112210	A	19910720	199432

Priority Applications (No Type Date): DE 91U4157 U 19910406; DE
90U11628 U

19900809

Cited Patents: DD 272916; DE 1301916; FR 2566896; FR 2588653; GB
1096022;

GB 2056660; US 4689485

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 470420 A

Designated States (Regional): AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

US 5251012 A 15 G01B-011/14

EP 470420 B1 G 20 G01B-011/00

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL

SE

DE 59101604 G G01B-011/00 Based on patent EP 470420

ES 2054406 T3 G01B-011/00 Based on patent EP 470420

Abstract (Basic): EP 470420 A

The code reader has an optoelectronic sensor (19) receiving an
image of an illuminated code track, marked along a code carrier

(14),

at its photo-sensitive surface, via at least one cylindrical lens

(13).

Pref. a number of adjacent parallel cylindrical lenses (13)
are

inserted between the code carrier (14) and the sensor (19), the
parallel lenses (13) having overlapping fields of view. The

cylindrical

lenses (13) are combined in a lens bundle.

USE - For linear or angular measuring device in machine tool.

(18pp Dwg.No.3/20)

Abstract (Equivalent): EP 470420 B

An optoelectronic scanning device particularly for position-,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

angle- and rotation-measuring instruments as well as optical storage comprising an illuminated or transilluminated code carrier (5), at least one optically scannable code track on said code carrier, a lens adapted to reproduce said code track, and an optoelectronic sensor (8), on the light-sensitive sensor surface of which said code track is reproduced by said lens, characterized in that said lens comprises at least one rod-shaped lens (1, 1', 13).

Dwg.1/20

Abstract (Equivalent): US 5251012 A

An illuminated or transilluminated code carrier has at least one optically scannable code track. An electro-optical sensor has a light-sensitive surface, and a rod-shaped lens adapted to reproduce the code track on the light-sensitive surface. Rod-shaped lenses are arranged parallel to each other between the code track and sensor. The parallel lenses have partly overlapping fields of vision on the code carrier.

Each pair of the rod-shaped lenses comprises a first lens in which the light of a light source is fed on the side opposed to the code carrier. In a second lens the light has the contrary direction w.r.t. the fed-in light and directed towards the sensor on the side opposed to the code carrier and is separated by the light of the source by a certain distance.

USE - Electro-optical scanner particularly for position-, angle- and rotation-measuring instruments.

Dwg.3/20

Title Terms: OPTO; ELECTRONIC; CODE; READ; LINEAR; ANGULAR; MEASURE; DEVICE

; CYLINDER; LENS; CODE; CARRY; OPTO; ELECTRONIC; SENSE

Derwent Class: S02; T04

International Patent Class (Main): G01B-011/14

International Patent Class (Additional): G01D-005/34

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A03B; S02-K03B; T04-A03B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/9/2

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008923139 **Image available**

WPI Acc No: 1992-050408/199207

XRPX Acc No: N92-038559

Opto-electronic code reader for linear or annular measuring device -
has

cylindrical lens inserted between code track and opto-electronic
sensor

Patent Assignee: HOHNER ELEKTROTECHNIK KG (HOHN-N)

Inventor: FRANZ H; FRANZ H G; BLOECHLE W; RIEGGER J; WEBER K

Number of Countries: 014 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 470291	A	19920212	EP 90117408	A	19900910	199207 B
EP 470291	B1	19940105	EP 90117408	A	19900910	199402
DE 59004150	G	19940217	DE 504150	A	19900910	199408
			EP 90117408	A	19900910	
ES 2048383	T3	19940316	EP 90117408	A	19900910	199415
EP 470420	B1	19940511	EP 91112210	A	19910720	199419
ES 2054406	T3	19940801	EP 91112210	A	19910720	199432

Priority Applications (No Type Date): DE 90U11628 U 19900809

Cited Patents: DE 2839880; FR 2566896; FR 2588653; DD 272916; DE
1301916;

GB 1096022; GB 2056660; US 4689485

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

EP 470291	A			
-----------	---	--	--	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE .

EP 470291	B1 G	7	G01B-011/00	
-----------	------	---	-------------	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

DE 59004150	G		G01B-011/00	Based on patent EP 470291
-------------	---	--	-------------	---------------------------

ES 2048383	T3		G01B-011/00	Based on patent EP 470291
------------	----	--	-------------	---------------------------

EP 470420	B1 G	20	G01B-011/00	
-----------	------	----	-------------	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL

SE

ES 2054406	T3		G01B-011/00	Based on patent EP 470420
------------	----	--	-------------	---------------------------

Abstract (Basic): EP 470291 A

The optoelectronic code reader has a light source (10) for
illuminating the code track carried by the surface of a code
carrier

and an optoelectronic sensor (8) for the reflected light. A
cylindrical

lens (1, 1') is inserted between the code carrier and the
optoelectronic sensor (8), providing an image of the code track at
the

light-sensitive surface of the sensor, with a magnification factor
of

1.

Alternatively a series of parallel cylindrical lenses are
used.

USE/ADVANTAGE - Also for optical memory. Allows scanning of
several narrowly spaced code tracks. (7pp Dwg.No.2/3)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Abstract (Equivalent): EP 470291 B

An electro-optical scanner particularly for position-, angle- and rotation-measuring instruments as well as for optical data storages, comprising at least one code track (15) on a code carrier (14), a light source (10) directed to said code track (15) and illuminating or transilluminating said code carrier (14), an electro-optical sensor (8, 19) recording the effects of said code track on the light of said light source, and a rod-shaped lens (1, 1', 13) arranged between said code carrier (14) and said sensor (8, 19) characterised in that said lens (1, 1', 13) forms an image of said code track (15) on the light-sensitive detector area of said sensor, preferably true to scale.

Dwg.1/3

Title Terms: OPTO; ELECTRONIC; CODE; READ; LINEAR; ANNULAR; MEASURE; DEVICE

; CYLINDER; LENS; INSERT; CODE; TRACK; OPTO; ELECTRONIC; SENSE

Derwent Class: S02; T04

International Patent Class (Main): G01B-011/00

International Patent Class (Additional): G01D-005/34

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-K03B; T04-A03B

?

THIS PAGE BLANK (USPTO)